

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-341178

(43)Date of publication of application : 11.12.2001

(51)Int.Cl. B29C 45/62  
B29C 45/74

(21)Application number : 2001-097233

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 29.03.2001

(72)Inventor : TAKEUCHI MASAO  
NAKAJIMA HIROKI  
MATSUMOTO RYOICHI  
KITAZAWA YASUYUKI

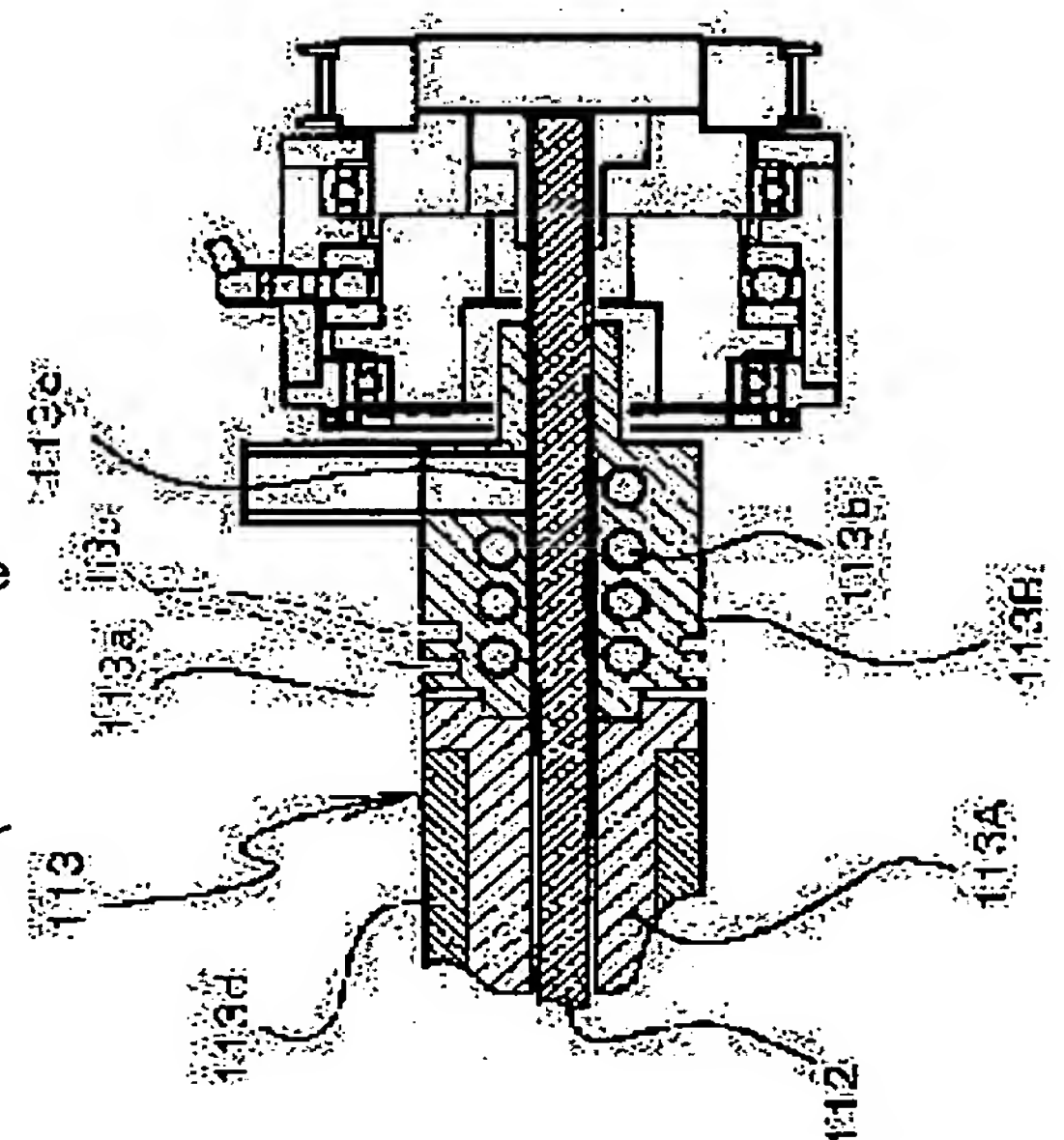
(30)Priority

Priority number : 2000098151 Priority date : 31.03.2000 Priority country : JP

## (54) INJECTION MOLDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an injection molding apparatus constituted so as to enhance the temperature stability of a molding material in its material supply part by providing a structure for exerting an effect on the temperature gradient in its supply cylinder to enhance and stabilize the grade of a molded article and capable of being miniaturized. SOLUTION: An annular gap part 11 is formed to the intermediate part of a supply cylinder 113 so as to be digged down from the outer periphery of the supply cylinder toward the center thereof. A material supply port 113c to which a hopper 111 is attached is provided to the supply cylinder 113 on the base part side of the gap part 113a and a cooling pipe 113b for passing a cooling medium of every kind such as cooling water or the like is provided in the supply cylinder 113 between the material supply part 113c and the gap part 113a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the withdrawal examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 29.08.2003

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the injection-molding equipment constituted so that a molding material might be injected in a die and mold goods might be manufactured It has the ingredient feed zone supplied in the condition of having heated said molding material and having made it dissolving. To this ingredient feed zone The ingredient supply way extended from the ingredient injection section and this ingredient injection section which throw in said non-dissolved molding material, The feed cylinder equipped with the heating means for heating the ingredient emission section prepared at the tip of said ingredient supply way, and said molding material which moves in the inside of said ingredient supply way, Injection-molding equipment characterized by having an ingredient migration means for moving said molding material along said ingredient supply way, and preparing the opening section between said ingredient injection section in said feed cylinder, and said heating means.

[Claim 2] It is injection-molding equipment characterized by being the structure where said opening section was investigated towards the core in claim 1 from the peripheral face of said feed cylinder.

[Claim 3] It is injection-molding equipment characterized by arranging said opening section in the circumference direction of said feed cylinder in claim 1 or claim 2.

[Claim 4] Injection-molding equipment characterized by a part for the end face flank by the side of said ingredient injection consisting of said opening sections by another member rather than a part for a tip flank and said opening section by the side of said ingredient emission section in any 1 term of claim 1 thru/or claim 3.

[Claim 5] Injection-molding equipment characterized by being constituted in claim 4 so that the amount of [ a part for said tip flank and ] said end face flank may fit in in the pars basilaris ossis occipitalis of said opening section.

[Claim 6] Injection-molding equipment characterized by establishing the cooling means between said ingredient injection sections and said opening sections in any 1 term of claim 1 thru/or claim 5.

[Claim 7] Injection-molding equipment characterized by insulating by preparing a gas in said opening section in any 1 term of claim 1 thru/or claim 6.

[Claim 8] It is injection-molding equipment characterized by said cooling means having the uneven section for heat dissipation in claims 6 or 7.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to injection-molding equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, injection-molding equipment consists of a die, an ingredient feed zone for dissolving and supplying a molding material, the injection device section that injects a molding material to a die, and the mold clamping mechanism section for carrying out the closing motion drive of the die.

[0003] An ingredient feed zone has the feed cylinder equipped with the ingredient injection section which throws in the molding material of a pellet type, the ingredient supply way extended from this ingredient injection section, and the ingredient emission section which emits a molding material at the tip of this ingredient supply way. Ingredient migration means, such as a feed screw sent while rotating a molding material in order to move a molding material along an ingredient supply way for example, and heating means, such as a heating heater for heating the molding material which moves along an ingredient supply way, are put side by side in this feed cylinder.

[0004] Moreover, the injection device section is constituted so that the molding material supplied by for example, the ingredient feed zone may be turned to a die in a injection cylinder and it may inject from a injection nozzle. The thing of various structures, such as what a injection cylinder drives the feed screw of the above-mentioned ingredient feed zone in the direction of an axis, and injects a molding material, and a thing constituted so that the molding material supplied from the ingredient feed zone apart from the ingredient feed zone might be turned to a die and might be extruded, is used.

[0005] Furthermore, the mold clamping mechanism section is constituted so that the mold clamp condition of a die may be held by the predetermined pressure, while carrying out the closing motion drive of the part for the moving part of a die. The thing equipped with the oil hydraulic cylinder which gives the switching action of a die and the welding pressure in a mold clamp condition as structure of the mold clamping mechanism section is in use.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the ingredient feed zone of the above-mentioned conventional injection-molding equipment, since the inside of a feed cylinder is heated by the above-mentioned heating means, it the temperature of the ingredient injection section of a feed cylinder rises, when a part of molding material of a pellet type fuses and fixes in the ingredient injection section, an injection of a subsequent molding material may become impossible. For this reason, near the ingredient injection section, in many cases, proper cooling means, such as a cooling pipe for letting cooling water flow, are established so that temperature may not become near the melting point of a molding material.

[0007] However, if it cools near the ingredient injection section of a feed cylinder as mentioned above, since a big temperature gradient will be formed between the heating field which heats the ingredient in a feed cylinder, and the ingredient injection section, Become easy to be influenced of fluctuation by the cooling conditions (for example, temperature of cooling water etc.) of ambient temperature or a cooling means. Consequently, the stability of the temperature of a heating field is spoiled, it becomes easy to change the temperature of the fused molding material which is emitted from the ingredient emission section, at least mold goods fall, and there is a trouble that dispersion like mold goods becomes large.

[0008] Moreover, in order to originate in the above temperature environments and to equalize and stabilize the melting condition of a molding material, it is necessary to enlarge the die length of a feed cylinder. For example, in the case of common shaping equipment, in order to equalize a molding material, it is necessary



to make ratio of length to diameter (diameter of the effective length/feed screw of a feed screw) about into 18 to 22. Therefore, since die length is needed in the ingredient supply direction to some extent in an ingredient feed zone with small shaping equipment, while the whole equipment is enlarged, there is a trouble that the residence time of the molding material of a melting condition becomes long.

[0009] Then, this invention can be stabilized while it raises the stability of the temperature of the molding material in the ingredient feed zone of injection-molding equipment as for the technical problem and raises the grace of mold goods by establishing the structure of affecting the temperature gradient in a feed cylinder by solving the above-mentioned trouble, and it is in offering the injection-molding equipment which can moreover be miniaturized.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem the injection-molding equipment of this invention In the injection-molding equipment constituted so that a molding material might be injected in a die and mold goods might be manufactured It has the ingredient feed zone supplied in the condition of having heated said molding material and having made it dissolving. To this ingredient feed zone The ingredient supply way extended from the ingredient injection section and this ingredient injection section which throw in said non-dissolved molding material, The feed cylinder equipped with the heating means for heating the ingredient emission section prepared at the tip of said ingredient supply way, and said molding material which moves in the inside of said ingredient supply way, It has an ingredient migration means for moving said molding material along said ingredient supply way, and is characterized by preparing the opening section between said ingredient injection section in said feed cylinder, and said heating means.

[0011] Since the heat generated with a heating means by having prepared the opening section between the ingredient injection sections and the heating means in a feed cylinder is interrupted by the opening section, while overheating of the ingredient injection section is prevented according to this invention Since it sees from the opening section and the temperature gradient by the side of the ingredient emission section is eased while a big temperature gradient arises near the opening section Since the ingredient supply lay length in a heating field can be shortened while stabilizing the temperature of the molding material emitted from the ingredient emission section and being able to attain improvement and stabilization of the grace of mold goods, it becomes possible to miniaturize equipment.

[0012] As for said opening section, in this invention, it is desirable that it is the structure which it delved into towards the core from the peripheral face of said feed cylinder. According to this means, the opening section can be easily prepared in a feed cylinder by making the opening section into the structure which turned to the core and it delved into from the peripheral face.

[0013] As for said opening section, in this invention, it is desirable that it is the circular sulcus closed in the circumference direction of said feed cylinder. According to this means, since adiabatic efficiency can be equally done in the circumference direction of a feed cylinder, the stability of the temperature of a molding material can be raised further.

[0014] In this invention, it is more desirable than said opening section that a part for the end face flank by the side of said ingredient injection consists of parts for a tip flank and said opening sections by the side of said ingredient emission section by another member. According to this means, a thermal environment suitable as structure of a feed cylinder is freely realizable more by a part for a part for a tip flank and a end face flank consisting of another members -- it can constitute from a material which has thermal conductivity which is mutually different in both parts. For example, the temperature rise of the ingredient injection section can be controlled in a part for a end face flank, maintaining the homogeneity and stability of the temperature for a tip flank by constituting a part for a tip flank from a part for a end face flank using a thermally conductive good material.

[0015] In this invention, it is desirable to be constituted so that the amount of [ a part for said tip flank and ] said end face flank may fit in in the pars basilaris ossis occipitalis of said opening section. According to this means, when both parts have fitted in mutually in the pars basilaris ossis occipitalis of the opening section, it becomes possible to assemble both parts easily.

[0016] In this invention, it is desirable that the cooling means is established between said ingredient injection sections and said opening sections. According to this means, the temperature rise of the ingredient injection section can be further reduced by establishing the cooling means between the ingredient injection sections and the opening sections in a part for a end face flank. As a cooling means, a fluid may be circulated inside the ingredient injection section, the concave heights for heat dissipation may be prepared in the periphery section of the ingredient injection section, surface treatment for raising the heat dissipation

effectiveness to the periphery section of the ingredient injection section may be performed, and these three persons may be used together. Moreover, in this invention, it is desirable to insulate by preparing a gas in said opening section. Furthermore, as for said cooling means, in this invention, it is desirable to have the uneven section for heat dissipation.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Next, the operation gestalt of the injection-molding equipment applied to this invention with reference to an accompanying drawing is explained to a detail. Drawing 1 is the outline block diagram showing the whole injection-molding equipment 100 configuration of this operation gestalt. This operation gestalt consists of the ingredient feed zone 110 for supplying various kinds of molding materials, such as plastics and a metal, metal mold 140, the injection device section 120 for turning to metal mold 140 the molding material supplied by the ingredient feed zone 110, and injecting it, and the mold clamping mechanism section 130 for carrying out the closing motion drive of the metal mold 140. It is desirable for the mold clamping mechanism section 130 to lap with the ingredient feed zone 110 and the injection device section 120 superficially seen from the direction of arrow-head A with this operation gestalt, and to be arranged. Moreover, as for the mold clamping mechanism section 130, it is desirable for the ingredient feed zone 110 and the injection device section 120 to lap superficially caudad, and to be arranged seen from the direction of arrow-head A.

[0018] A hopper 111 is connected with the hopper 111 for supplying the pellet of plastics etc., and the feed screw 112 for sending out a molding material, and the feed cylinder 113 which surrounds a feed screw 112, the follower pulley 114 made to rotate a feed screw 112, the driving belt 115, the driving pulley 116 connected with the follower pulley 114 in rotation through the driving belt 115, and the drive motor 117 made to rotate a driving pulley 116 are formed in the ingredient feed zone 110. The means for ingredient plasticization, such as a heating heater which is not illustrated, is built in the interior of a feed cylinder 113.

[0019] The injection plunger 122 by which a frequent appearance drive is carried out, the injection block 123 with which an injection plunger 122 operates, the measuring check sensor 124 which detects actuation of an injection plunger 122, and the injection nozzle 125 attached in the injection block 123 are formed in the direction of an axis in the injection cylinder 121 and the injection cylinder 121 at the injection device section 120. It is open for free passage to emission opening of the ingredient supply way inside [ feed cylinder 113 ] the above-mentioned ingredient feed zone 110, \*\*\*\*\* 123a open for free passage, and this \*\*\*\*\* 123a, and while the injection plunger 122 is constituted possible [ sliding ] by the injection block 123, ingredient measuring chamber 123b which consists of pillar-shaped space where a molding material is drawn by the rise of the above-mentioned injection plunger 122 is prepared in it. Ingredient measuring chamber 123b is open for free passage for the above-mentioned injection nozzle 125. The ingredient\* induction of the punch 141 of metal mold 140 is equipped with the injection nozzle 125.

[0020] While moving to the mold clamping mechanism section 130 up and down by the mold driving cylinder 131, the mold drive cam 132 which operates by the mold driving cylinder 131, and the mold drive cam 132 The female mold attachment member 133 attached in the female mold 142 of metal mold 140, and a mold locking cylinder 134, It is constituted so that it may rotate with the rotation shaft 135 by the mold locking cylinder 134, and the mold clamp lever 136 which contacted the above-mentioned mold drive cam 132, and the auxiliary cylinder 137 for moving the female mold attachment member 133 up and down are formed. The mold driving cylinder 131 is constituted so that driving shaft 131b which was constituted rotatable focusing on rotation shaft 131a, and was connected free [ rotation ] to the mold drive cam 132 can be made to appear frequently (namely, advance and retreat). Moreover, the mold drive cam 132 is constituted possible [ sliding ] along with drive slideway 136c prepared in the mold clamp lever 136. The mold clamp lever 136 is constituted so that drive slideway 136c to the mold drive cam 132 which is a pressurization part may exist in the rotation shaft 135 which is the supporting-point part between engagement section 136b to fitting hole 136a by which fitting immobilization is carried out, and mechanical-component 134a of a mold locking cylinder 134 which is the drive part. Therefore, by actuation of mechanical-component 134a of a mold locking cylinder 134, it rotates centering on the rotation shaft 135, and the mold clamp lever 136 pressurizes the mold drive cam 132 upwards.

[0021] In this operation gestalt, if a feed screw 112 rotates and the pellet of a molding material (plastics metallurgy group) is supplied to a hopper 111 with a drive motor 117, a molding material will be gradually sent by the spiral slot of a feed screw 112 along the ingredient supply way of a feed cylinder 113, and it will be heated inside a feed cylinder 113, and will fuse. The molding material by which melting was carried out is pressurized by rotation of a feed screw 112 towards \*\*\*\*\* 123a by the predetermined pressure.

[0022] Drawing 3 is the outline block diagram showing the more detailed structure of the above-mentioned



ingredient feed zone 110 with the injection device section 120. With this operation gestalt, in order that feed cylinder 113 the very thing may stabilize the temperature distribution in a cylinder, it consists of metallic materials of steel materials and others with comparatively good thermal conductivity, and the ingredient supply way extended to an illustration horizontal direction is formed in the interior. Moreover, annular opening section 113a with the structure which it delved into towards the core side from the periphery is formed in the peripheral face pars intermedia of a feed cylinder 113. The above-mentioned hopper 111 is attached in a base side rather than this opening section 113a, and while \*\*\*\*\* (ingredient input port) 113c which carries out opening is prepared in the above-mentioned ingredient supply way, cooling pipe 113b for letting various refrigerants, such as cooling water, pass is built in between \*\*\*\*\* 113c and opening section 113a. It connects with the refrigerant feeder or refrigerant circulation system which is not illustrated, and when a refrigerant passes through the interior, this cooling pipe is constituted so that a part for the cylinder part between opening section 113a and \*\*\*\*\* 113c may be cooled.

[0023] Moreover, heating heater 113d is prepared in the tip side rather than opening section 113a. It is for heating the molding material sent by the feed screw 112 this heating heater 113d, and making it dissolve gradually. Heating heater 113d, it is prepared so that it may be extended in the direction of an axis of a feed cylinder 113, and it is suitably controlled by detection temperature from the temperature sensor which has been arranged inside a feed cylinder 113 and which is not illustrated. In this case, it is desirable that two or more heating heaters are arranged in the direction of an axis of a feed cylinder 113, and temperature control of each heating heater is carried out independently, respectively.

[0024] Drawing 4 is the expanded sectional view showing about 113 above-mentioned feed cylinder structure. Various structures of a feed cylinder 113 of having opening section 113a as mentioned above are considered. For example, an annular slot may be formed in the periphery of the cylinder material of one by cutting etc., and an inside [ pars basilaris ossis occipitalis / of opening section 113a ] part may be constituted on it from common cylinder material, and the part outside the pars basilaris ossis occipitalis of opening section 113a may be mutually attached in it as a respectively different member by the tip and end face side rather than opening section 113a.

[0025] As shown in drawing 4, the tip side of opening section 113a is constituted from 1st cylinder material 113A, and 2nd cylinder material 113B constitutes the end face side of opening section 113a from this operation gestalt. Here, the thermal conductivity which was suitable for each in the both sides of opening section 113a can be given by changing a material by 1st cylinder material 113A and 2nd cylinder material 113B. While raising the homogeneity of the part by the side of a tip, i.e., the temperature of a heating field, and stability rather than opening section 113a by constituting 1st cylinder material 113A from 2nd cylinder material 113B for a thermally conductive good material, he controls the temperature rise of the part by the side of a end face, and is trying not to overheat near the \*\*\*\*\* 113c rather than opening section 113a with this operation gestalt.

[0026] 1st cylinder material 113A and 2nd cylinder material 113B are joined in the inside (pars basilaris ossis occipitalis) of opening section 113a. Especially, with this operation gestalt, since it is constituted so that 1st cylinder material 113A and 2nd cylinder material 113B may fit in mutually, assembly can be performed easily.

[0027] Next, actuation of the injection-molding equipment of the above-mentioned configuration is explained with reference to drawing 2 and drawing 5. Drawing 2 is the approximate account Fig. showing the situation of the mold clamping mechanism section 130 of a mold aperture condition and a mold clamp condition, and drawing 5 is an outline flowchart which shows the operations sequence of this operation gestalt.

[0028] First, when metal mold 140 is in a mold aperture condition, the mold clamping mechanism section 130 is in the condition which shows in drawing 2 (a). that is, when female mold 142 is located caudad and metal mold 140 is in a mold aperture condition, as shown in drawing 2 (a), driving shaft 131b of the mold driving cylinder 131 is drawn (namely, -- retreating), and \*\*\*\*\* and the mold drive cam 132 serve as a slanting posture.

[0029] In order to make metal mold 140 into a mold clamp condition from the above-mentioned mold aperture condition, while the auxiliary cylinder 137 attached in female mold 142 through attachment member 137a works and pulling up female mold 142 upwards first in the mold clamping mechanism section 130, the mold driving cylinder 131 works and advance driving shaft 131b, and it is made to rotate, sliding the mold drive cam 132 along with drive slideway 136c, and female mold 142 is pushed up from a lower part. And the mold drive cam 132 is positioned with the posture which is not rotated any more with the configuration of drive slideway 136c. Thus, where the mold drive cam 132 is positioned to the mold drive

lever 136, metal mold 140 is usually already in the closing condition.

[0030] Then, since a mold locking cylinder 134 tends to work, mechanical-component 134a tends to be drawn and it is going to rotate the axis of the rotation shaft 135 for the mold drive lever 136 counterclockwise as a core, the mold drive cam 132 is pressurized upwards by the mold clamp lever 136, and can exert predetermined mold locking force on metal mold 140 by it.

[0031] If metal mold 140 is changed into a mold clamp condition as mentioned above, in the injection cylinder 121, an injection plunger 122 will extrude the molding material in ejection and ingredient measuring chamber 123b in ingredient measuring chamber 123b into which the molding material of the specified quantity is introduced, and will inject a molding material in metal mold 140 from the injection nozzle 125.

[0032] On the other hand, in parallel to the above-mentioned injection actuation, a feed screw 112 starts rotation in the ingredient feed zone 110 after injection. And an injection plunger 122 is pushed up by the pressure of the melting resin extruded by the screw after the above-mentioned injection actuation to the front. At this time, the injection cylinder 121 has pressured coincidence to apply some force caudad from the upper part lower part, in order to extract the gas of the melting resin in ingredient measuring chamber 123b and to make the consistency of melting resin high. The detected part material which moves with an injection plunger 122 is attached in the base of an injection plunger 122, and when the measuring check sensor 124 detects the location of this detected part material, when the molding material of the specified quantity is introduced in ingredient measuring chamber 123b, feed screw 112 halt and a pressurization halt of a injection cylinder are performed by the control unit which is not illustrated.

[0033] Next, if the molding material inside the metal mold 140 with which the molding material was poured in as mentioned above solidifies A mold locking cylinder 134 releases the mold clamp lever 136 first, and the welding pressure to the mold drive cam 132 is canceled. Then, the mold driving cylinder 131 operates, the mold drive cam 132 is retreated, the female mold attachment member 133 is released, after that, the auxiliary cylinder 137 works, female mold 142 is dropped, and the mold aperture of the metal mold 140 is carried out.

[0034] As mentioned above, before doing the welding pressure of the mold clamp lever 136 by the mold locking cylinder 134, or after canceling welding pressure, damage on wear and others of the sliding surfaces of the mold drive cam 132 and drive slideway 136c can be reduced by operating the mold drive cam 132.

[0035] After it clocks with the timer which does not illustrate time amount after the above-mentioned mold locking cylinder 134 operates until the mold driving cylinder 131 operates here and a mold locking cylinder 134 releases the mold drive cam 132 completely, it is desirable to make it operate the mold driving cylinder 131. If it does in this way, actuation of the mold drive cam 132 by the mold driving cylinder 131 will be performed in the condition that there is no welding pressure from the mold clamp cylinder 134 more certainly.

[0036] Finally, mold goods are picked out from metal mold 140, and mold clamp actuation is performed as mentioned above further again. Henceforth, shaping actuation is performed repeatedly as mentioned above.

[0037] Since opening section 113a is provided with this operation gestalt between the heating field by heating heater 113d of a feed cylinder 113, and the ingredient injection section in which \*\*\*\*\* 113c was formed as explained above Plasticization processing of the stable molding material can be performed preventing fault, like molding materials, such as a pellet, fuse and an ingredient injection becomes impossible, since overheating of the ingredient injection section can be prevented without worsening the temperature distribution of a heating field.

[0038] Moreover, by constituting the both-sides part of opening section 113a from 1st cylinder material 113A and 2nd cylinder material 113B, respectively Since the material of both cylinder material can be selected according to each required temperature environment the heating field by heating heater 113d in the tip side of opening section 113a, and near the \*\*\*\*\* 113c in the end face side of opening section 113a, better ingredient supply characteristics are realizable.

[0039] With this operation gestalt, it can make adiathermic high, so that depth (distance from peripheral face of feed cylinder 113 to pars basilaris ossis occipitalis of opening section 113a) d of the above-mentioned opening section 113a and the clearance g formed in the direction of an axis of a feed cylinder 113 of opening section 113a are enlarged. However, if depth d and Clearance g become large, the rigidity of a feed cylinder 113 will fall. Therefore, when the bore (bore of an ingredient supply way) of OD and a feed cylinder 113 is set to ID for the outer diameter of a feed cylinder 113, as for depth d, it is desirable that they are 1/3, and (OD-ID) the following 1/6, and (OD-ID) the above, and, as for Clearance g, it is desirable that they are 6/5, and (OD-ID-d) the following 1/5, and (OD-ID-d) the above. If it exceeds the above-mentioned



range, it will be hard coming to secure the rigidity of a feed cylinder 113, and adiabatic efficiency will become small if less than the above-mentioned range. It is desirable to make supporter material, such as a frame which does not illustrate the both-sides part of the above-mentioned opening section, respectively, etc. support, and to make and install in it in a feed cylinder, here, when preventing breakage of the pars basilaris ossis occipitalis of opening section 113a.

[0040] Since the whole equipment was miniaturized in the case of this operation gestalt, the feed cylinder 113 of the ingredient feed zone 110 was shortened, and the thing of ratio-of-length-to-diameter(supply effective-length-of-screw / supply screw diameter) = 10 was used as a feed screw 112. Since the homogeneity of the temperature of a heating field and stability were excellent in this operation gestalt, even if it shortened the ingredient supply lay length of the ingredient feed zone 110 as mentioned above, it was possible for a fall or dispersion of the grace of mold goods not to arise, and for it to have been stabilized and to have manufactured mold goods. It is desirable that it is within the limits of 8-15 as the above-mentioned ratio of length to diameter. If ratio of length to diameter is less from this range, it will become difficult to carry out melting of the ingredient to homogeneity, or to reduce dispersion in the temperature of a melting ingredient, and at least mold goods will fall. If ratio of length to diameter exceeds rather than the above-mentioned range, while the die length of the ingredient feed zone 110 will become long and equipment will be enlarged, the residence time of the heated molding material becomes long, and affects at least mold goods too.

[0041] In addition, as for the injection-molding equipment of this invention, it is needless to say that modification can be variously added within limits which are not limited only to the above-mentioned example of illustration, and do not deviate from the summary of this invention. You may develop the following policies, in order to heighten the adiabatic efficiency of opening section 113a.

1) For example, with the above-mentioned operation gestalt, although opening section 113a investigated from the periphery of a feed cylinder 113 is exposed to a perimeter as it is with the above-mentioned operation gestalt, a proper heat insulator may be inserted in the interior of opening section 113a.

2) Further, a gas is prepared in opening section 113a, and heat insulation may be performed to it. As a gas, it is desirable to use inert gas, such as air, and nitrogen, an argon, etc., and it is most desirable from a viewpoint of availability and cost to use air. Moreover, it may be insulated with the vacua decompressed from atmospheric pressure. Moreover, in order to heighten the cooling (heat dissipation) effectiveness of 2nd cylinder material 113B, you may develop the following policies.

3) It is desirable to prepare concave heights 113e for heat dissipation in the periphery of 2nd cylinder material 113B. As for concave heights 113e, consisting of two or more irregularity may be more desirable, and a saccate hole is [ a circular sulcus is sufficient as the configuration of concave heights 113e, the slot of spiral and the letter of revolution is sufficient as it, and ] sufficient as it. if the number of concavo-convex increases -- the surface area of a periphery -- \*\*\*\* -- it hears -- since it becomes, the cooling (heat dissipation) effectiveness becomes larger.

4) Moreover, in order to raise the thermal conductivity of the front face of 2nd cylinder material 113B, surface treatment may be performed to concave heights 113e. Silver plating, coppering, diamond coating, etc. are desirable, and since thermal conductivity is the highest, especially as for a diamond, the heat dissipation effectiveness from a front face increases.

5) As a cooling means, a fluid may be circulated inside the ingredient injection section, the concave heights for heat dissipation may be prepared in the periphery section of the ingredient injection section, and these both may be used together. And in order to heighten more the synergistic effect of the adiabatic efficiency of opening section 113a, and the heat dissipation effectiveness of 2nd cylinder material 113B, the above 1-5 may be combined suitably.

[0042] It had an ingredient feed zone for dissolving and supplying a molding material with this operation gestalt, and the injection device section which injects a molding material to a die, and since the mold clamping mechanism section lapped with an ingredient feed zone and the injection device section superficially and was arranged, the whole injection molding machine was made as for it to the compact, and it became possible [ also making an injection molding machine into a table top type ]. Since it also becomes possible to carry out the hand carry of the injection molding machine and injection molding can be performed by this in a mass retailer etc. in repair exchange of the plastic part of portable equipments (a wrist watch, a cellular phone, printer, etc.) etc., after-sale service can be raised. That is, although the approach only had ordering from special shaping works in detail since the injection molding machine was too large, and was being conventionally fixed to the ground and it was not able to carry around, by having been made to the table top type, the need is lost and the repair schedule could be shortened. Furthermore, the injection



molding machine was arranged in assembly Rhine of portable equipments (a wrist watch, a cellular phone, printer, etc.), it became possible to make components supply and assembly into a consistent process, and it also became possible to eliminate the interim storage tooth space between components etc. Moreover, with this operation gestalt, since the mold clamping mechanism section is arranged under an ingredient feed zone and the injection device section, the supplement activity of a molding material becomes easy to do it, and its shaping workability also improves. In addition, as for the injection-molding equipment of this invention, it is needless to say that modification can be variously added within limits which are not limited only to the above-mentioned example of illustration, and do not deviate from the summary of this invention. For example, it consists of above-mentioned operation gestalten so that the mold drive cam 132 and the mold clamp lever 136 may contact directly, and may be guided mutually and it may be pressurized, but both relation is constituted indirectly, and while being able to transmit welding pressure, another member which can perform guidance support may be prepared among both. Moreover, even if there are few mold drive cams 132 and mold clamp levers 136 either, one side may consist of assemblies of two or more members. Moreover, with this operation gestalt, the screw PURIPURA method which formed the injection device section 120 in the outside of a feed cylinder is used as structure of the ingredient feed zone 110. This is effective when reducing the load to a feed cylinder, and in the case of the feed cylinder which has the opening section like this operation gestalt, since there are few loads to a cylinder, it is advantageous at the point that the large depth and the large clearance between the opening sections can be taken. However, as this invention, not only the above-mentioned method but the feed screw in a feed cylinder may be equipped with other methods, such as an in-line screw method to which advance retreat actuation (migration actuation to the direction of an axis) is made to perform with rotation.

[0043]

[Effect of the Invention] As explained, according to this invention, as mentioned above, by having prepared the opening section between the ingredient injection sections and the heating means in a feed cylinder Since the heat generated with a heating means is interrupted by the opening section, while overheating of the ingredient injection section is prevented Since it sees from the opening section and the temperature gradient by the side of the ingredient emission section is eased while a big temperature gradient arises near the opening section Since the ingredient supply lay length in a heating field can be shortened while stabilizing the temperature of the molding material emitted from the ingredient emission section and being able to attain improvement and stabilization of the grace of mold goods, it becomes possible to miniaturize equipment.

---

[Translation done.]

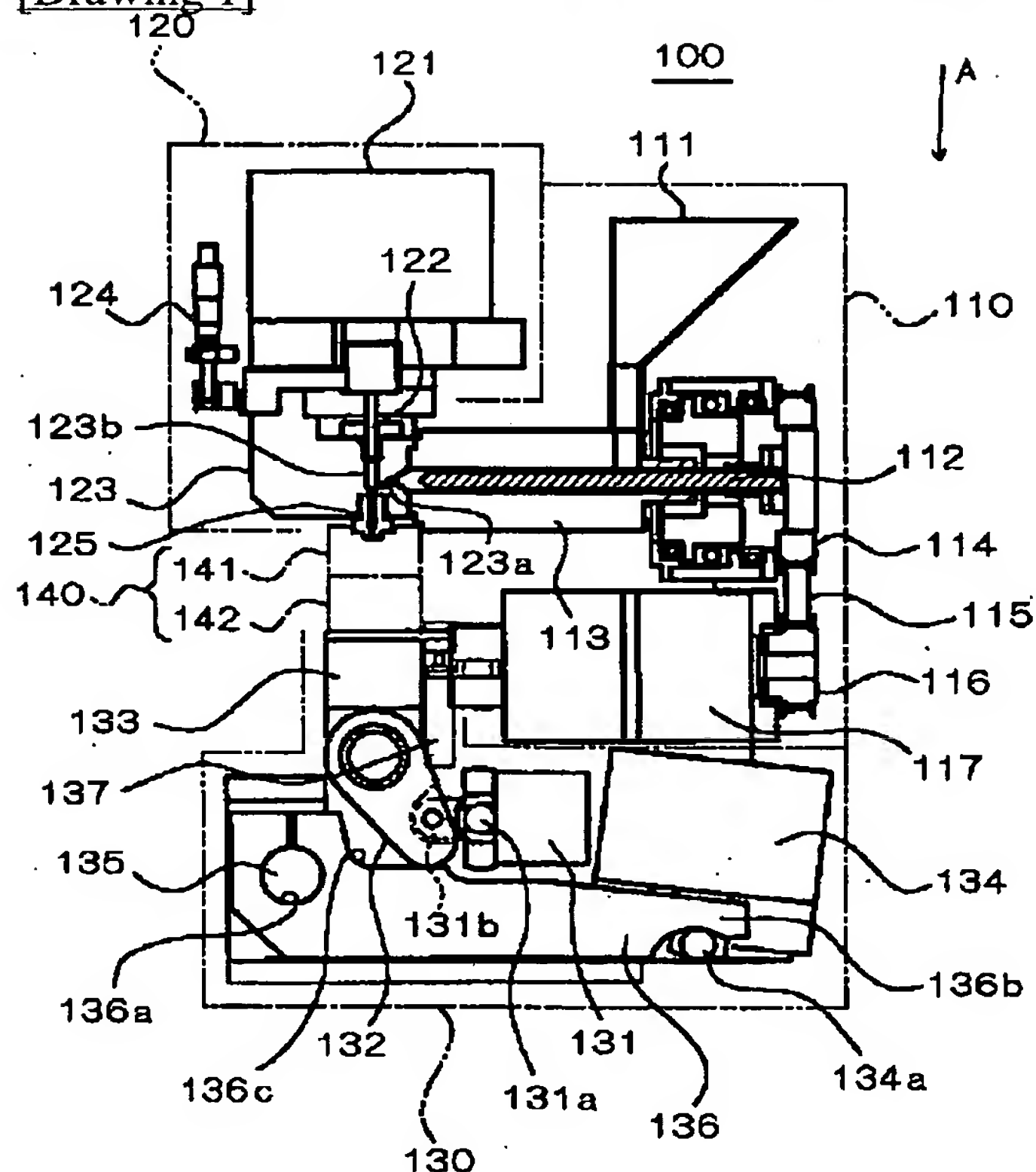
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

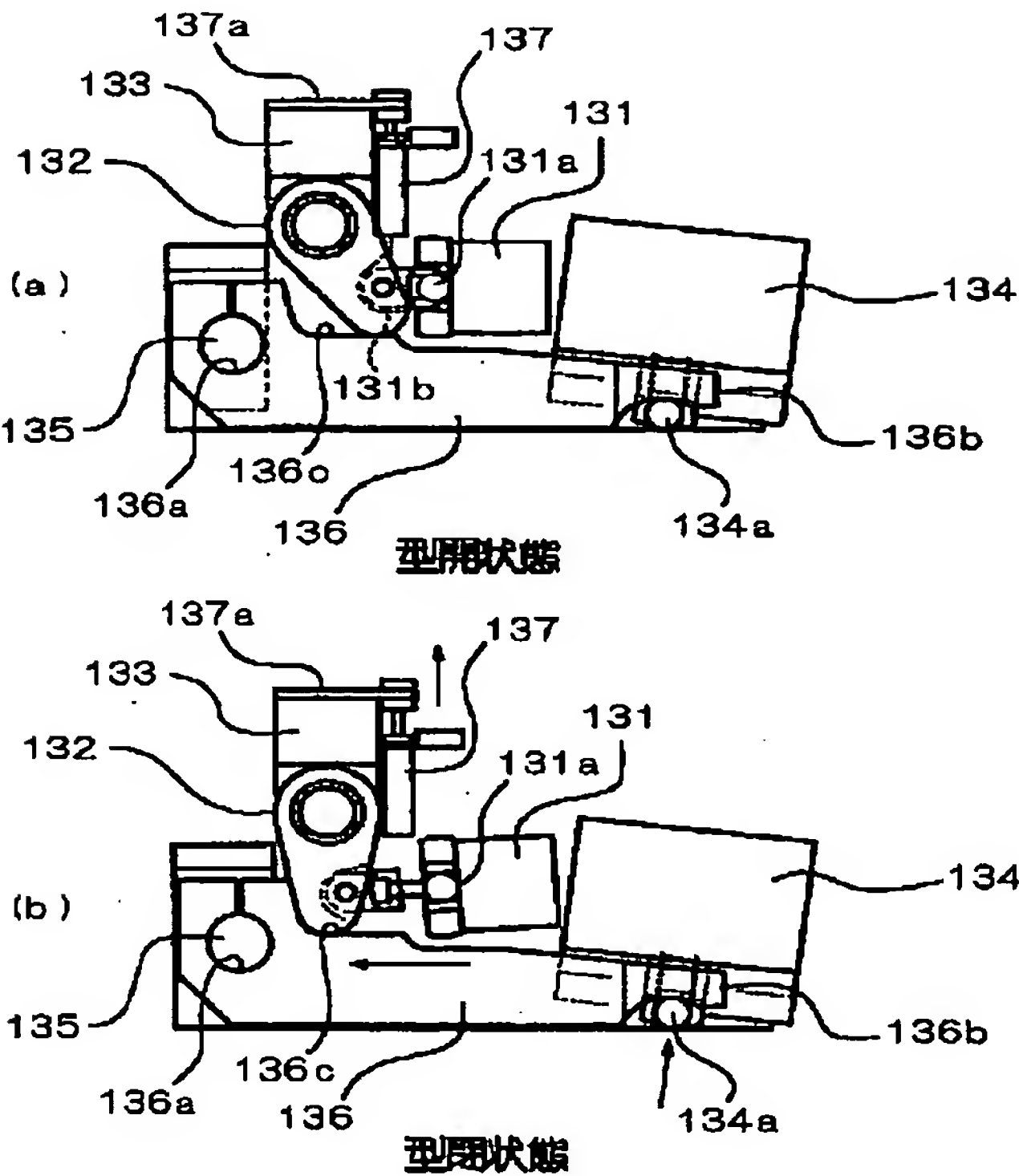
## DRAWINGS

[Drawing 1]

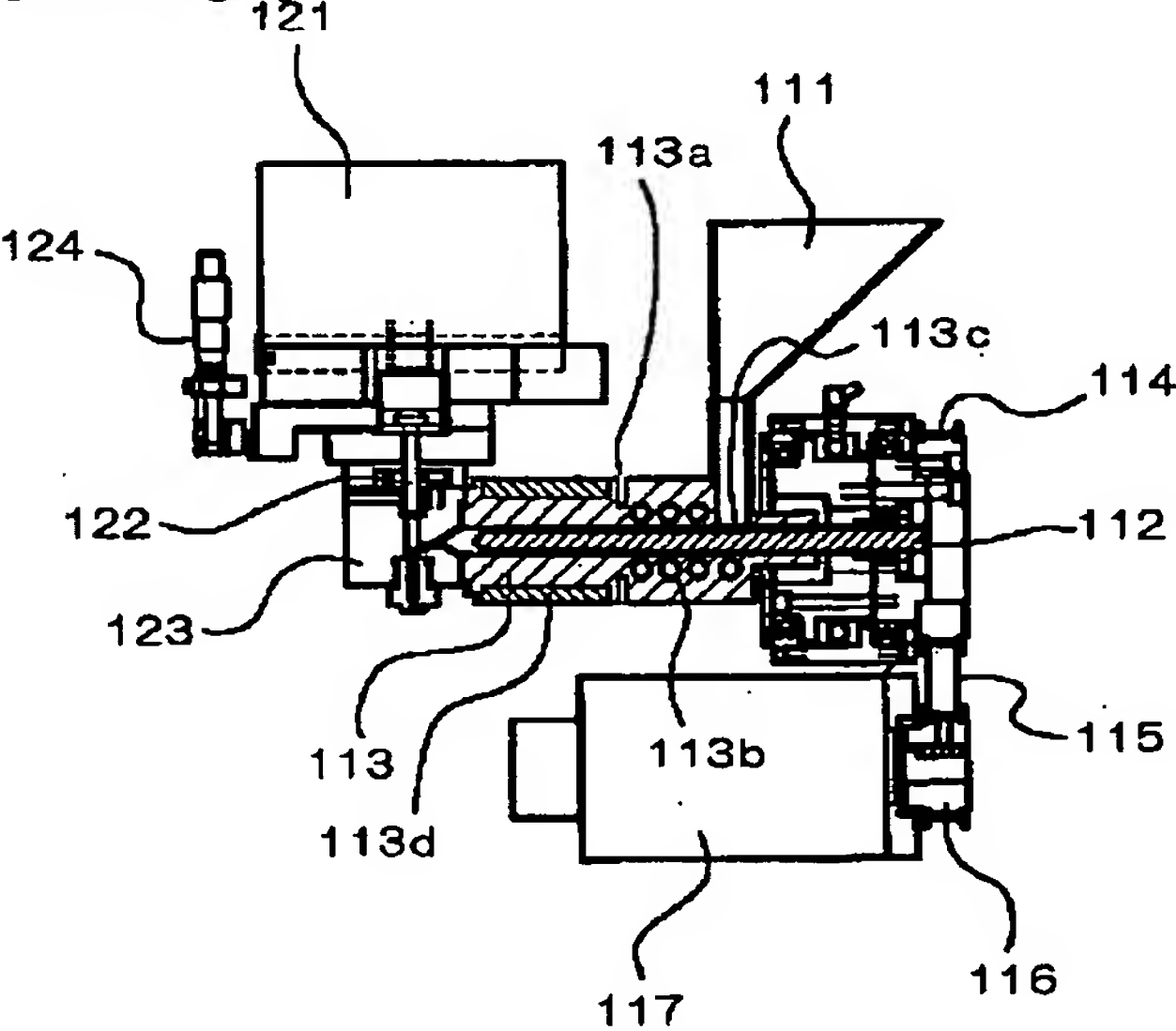


[Drawing 2]

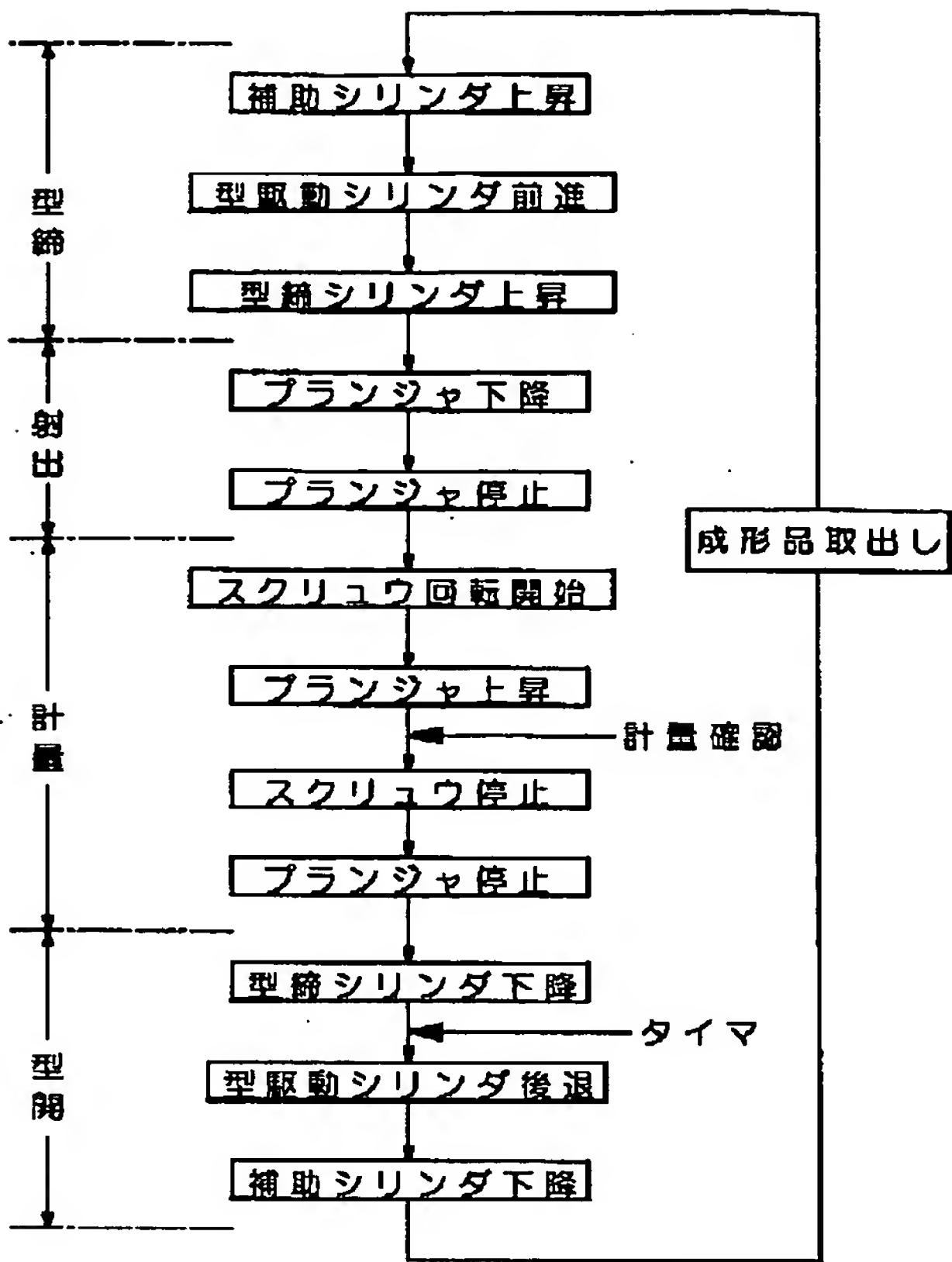




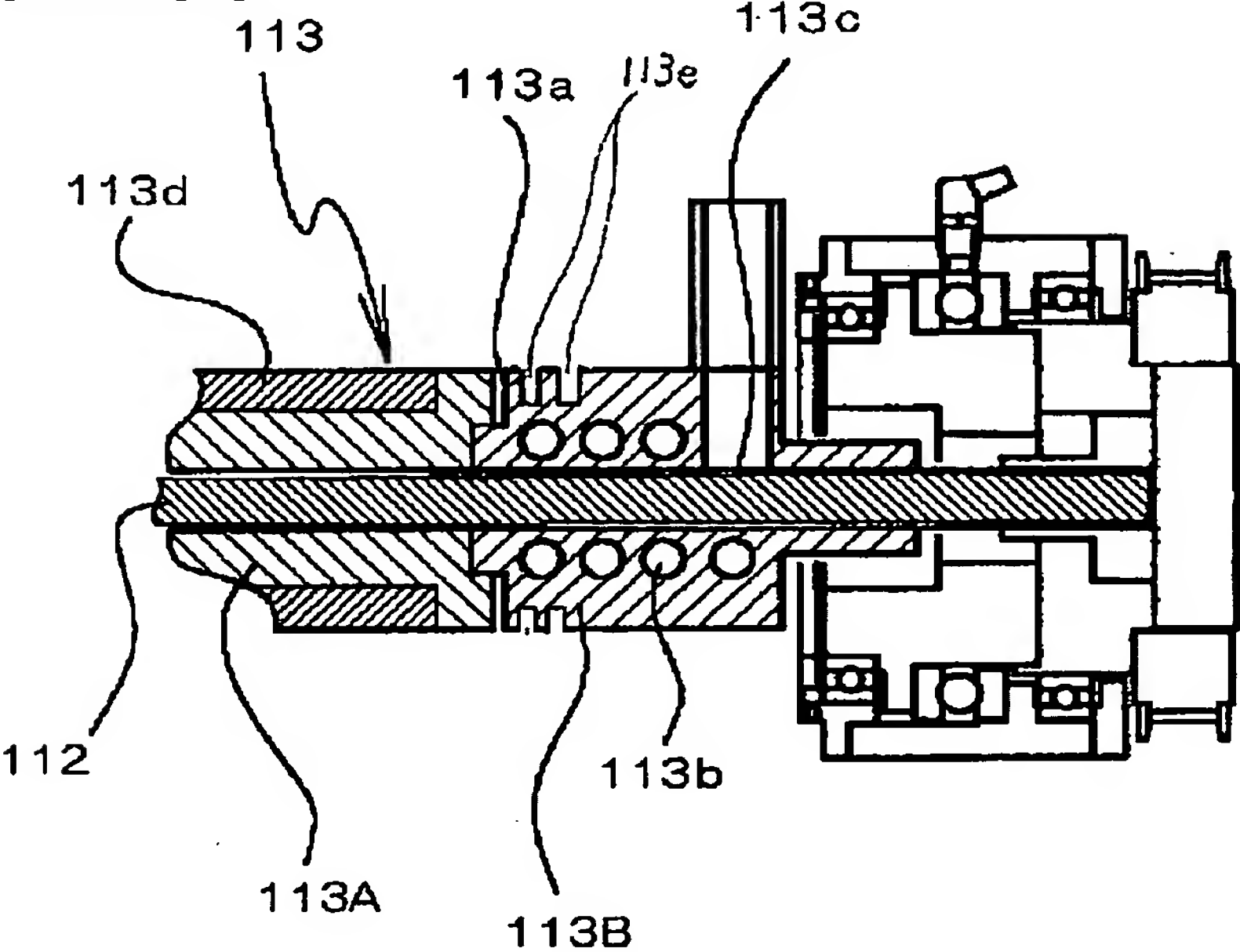
[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 4]



[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-341178  
(P2001-341178A)

(43)公開日 平成13年12月11日(2001. 12. 11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマト\*(参考)

B 2 9 C 45/62

B 2 9 C 45/62

4 F 2 0 6

45/74

45/74

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-97233(P2001-97233)

(22)出願日 平成13年 3 月29日(2001. 3. 29)

(31)優先権主張番号 特願2000-98151(P2000-98151)

(32)優先日 平成12年 3 月31日(2000. 3. 31)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72)発明者 竹内 政生

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 中島 広樹

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅登 (外 1 名)

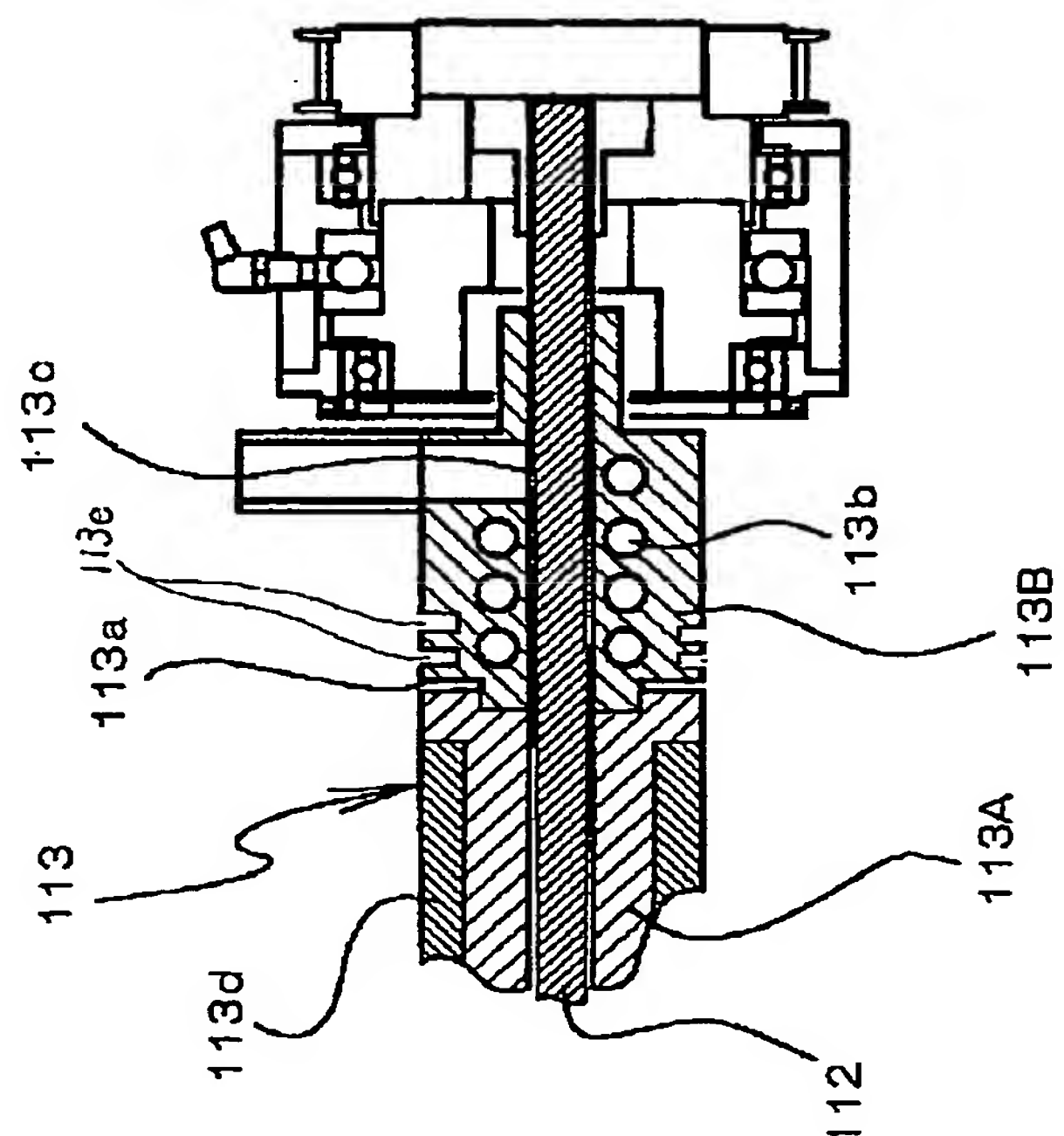
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 射出成形装置

(57)【要約】

【課題】 供給シリンダにおける温度勾配に影響を与える構造を設けることにより、射出成形装置の材料供給部における成形材料の温度の安定性を向上させ、成形品の品位を向上させるとともに安定させることができ、しかも小型化可能な射出成形装置を提供する。

【解決手段】 供給シリンダ 113 の中間部に外周から中心側に向けて掘り下げられた構造を持つ環状の空隙部 113a が形成されている。この空隙部 113a よりも基部側には上記ホッパ 111 の取り付けられた給材口 113c が設けられているとともに、給材口 113c と空隙部 113a との間に冷却水等の各種冷媒を通すための冷却管 113b が内蔵されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成形材料を成形型内に射出して成形品を製造するように構成された射出成形装置において、前記成形材料を加熱して溶解させた状態で供給する材料供給部を有し、該材料供給部には、未溶解の前記成形材料を投入する材料投入部、該材料投入部から伸びる材料供給路、前記材料供給路の先端に設けられた材料放出部、及び、前記材料供給路内を移動する前記成形材料を加熱するための加熱手段を備えた供給シリンダと、前記材料供給路に沿って前記成形材料を移動させるための材料移動手段とを有し、前記供給シリンダにおける前記材料投入部と前記加熱手段との間に、空隙部を設けたことを特徴とする射出成形装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記空隙部は、前記供給シリンダの外周面から中心に向けて掘り下げられた構造であることを特徴とする射出成形装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記空隙部は、前記供給シリンダの周回方向に配置されていることを特徴とする射出成形装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、前記空隙部よりも前記材料放出部側の先端側部分と、前記空隙部よりも前記材料投入側の基端側部分とが別部材で構成されていることを特徴とする射出成形装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記先端側部分と前記基端側部分とが前記空隙部の底部において嵌合するように構成されていることを特徴とする射出成形装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項において、前記材料投入部と前記空隙部との間に冷却手段が設けられていることを特徴とする射出成形装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項において、前記空隙部に、気体を設けて断熱を行うことを特徴とする射出成形装置。

【請求項 8】 請求項 6 または 7 において、前記冷却手段は、放熱用の凸凹部を有することを特徴とする射出成形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は射出成形装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、射出成形装置は、成形型と、成形材料を溶解して供給するための材料供給部と、成形材料を成形型へ射出する射出機構部と、成形型を開閉駆動するための型締機構部とから構成されている。

【0003】 材料供給部は、例えば、ペレット状の成形材料を投入する材料投入部と、この材料投入部から伸びる材料供給路と、この材料供給路の先端にて成形材料を放出する材料放出部とを備えた供給シリンダを有する。

この供給シリンダには、材料供給路に沿って成形材料を移動させるための、例えば成形材料を回転させながら送る供給スクリュウなどの材料移動手段と、材料供給路に沿って移動する成形材料を加熱するための加熱ヒータ等の加熱手段が併設される。

【0004】 また、射出機構部は、例えば、材料供給部によって供給された成形材料を射出シリンダにより成形型へ向けて射出ノズルから射出するように構成される。射出シリンダは上記材料供給部の供給スクリュウを軸線方向に駆動して成形材料を射出するようになっているものの、材料供給部とは別に材料供給部から供給された成形材料を成形型へ向けて押し出すように構成されたものなど、種々の構造のものが用いられている。

【0005】 さらに、型締機構部は、成形型の可動部分を開閉駆動するとともに、所定の圧力で成形型の型締状態を保持するように構成されている。型締機構部の構造としては、成形型の開閉動作と、型締状態における加圧力とを与える油圧シリンダを備えたものが主流となっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来の射出成形装置の材料供給部においては、供給シリンダ内が上記加熱手段によって加熱されていることから、供給シリンダの材料投入部の温度が上昇すると、材料投入部においてペレット状の成形材料が一部溶融して固着することにより、その後の成形材料の投入ができなくなる可能性がある。このため、材料投入部の近傍には、多くの場合、温度が成形材料の融点近くにならないように、冷却水を通水するための冷却管などの適宜の冷却手段が設けられる。

【0007】 しかしながら、上記のように供給シリンダの材料投入部の近傍を冷却すると、供給シリンダにおける材料を加熱する加熱領域と、材料投入部との間に大きな温度勾配が形成されるため、周囲温度や冷却手段の冷却状態（例えば冷却水の温度など）の変動の影響を受け易くなり、その結果、加熱領域の温度の安定性が損なわれ、材料放出部から放出される溶融した成形材料の温度が変動しやすくなって、成形品位が低下し、成形品位のばらつきが大きくなるという問題点がある。

【0008】 また、上記のような温度環境に起因して、成形材料の溶融状態を均一化、安定化させるためには、供給シリンダの長さを大きくする必要がある。たとえば、一般的な成形装置の場合、成形材料を均一化するために  $L/D$ （供給スクリュウの有効長さ／供給スクリュウの直径）を 18～22 程度にする必要がある。したがって、小型の成形装置でも材料供給部においては材料供給方向にある程度長さが必要となるため、装置全体が大型化するとともに、溶融状態の成形材料の滞留時間が長くなるという問題点がある。

【0009】 そこで本発明は上記問題点を解決するもの



であり、その課題は、供給シリンダにおける温度勾配に影響を与える構造を設けることにより、射出成形装置の材料供給部における成形材料の温度の安定性を向上させ、成形品の品位を向上させるとともに安定させることができ、しかも小型化可能な射出成形装置を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の射出成形装置は、成形材料を成型型内に射出して成形品を製造するように構成された射出成形装置において、前記成形材料を加熱して溶解させた状態で供給する材料供給部を有し、該材料供給部には、未溶解の前記成形材料を投入する材料投入部、該材料投入部から伸びる材料供給路、前記材料供給路の先端に設けられた材料放出部、及び、前記材料供給路内を移動する前記成形材料を加熱するための加熱手段を備えた供給シリンダと、前記材料供給路に沿って前記成形材料を移動させるための材料移動手段とを有し、前記供給シリンダにおける前記材料投入部と前記加熱手段との間に、空隙部を設けたことを特徴とする。

【0011】この発明によれば、供給シリンダにおける材料投入部と加熱手段との間に空隙部を設けたことにより、加熱手段によって発生する熱が空隙部によって遮られるために材料投入部の過熱が防止されるとともに、空隙部の近傍には大きな温度勾配が生ずる一方、空隙部から見て材料放出部側の温度勾配は緩和されるので、材料放出部から放出される成形材料の温度を安定させ、成形品の品位の向上及び安定化を図ることができるとともに、加熱領域における材料供給方向の長さを短縮することができるので、装置を小型化することが可能になる。

【0012】本発明において、前記空隙部は、前記供給シリンダの外周面から中心に向けて掘り下げられた構造であることが好ましい。この手段によれば、空隙部を外周面から中心に向けて掘り下げられた構造とすることによって、空隙部を容易に供給シリンダに設けることができる。

【0013】本発明において、前記空隙部は、前記供給シリンダの周回方向に閉じた環状溝であることが好ましい。この手段によれば、供給シリンダの周回方向に均等に断熱効果を及ぼすことができるので、成形材料の温度の安定性をさらに高めることができる。

【0014】本発明において、前記空隙部よりも前記材料放出部側の先端側部分と、前記空隙部よりも前記材料投入側の基端側部分とが別部材で構成されていることが好ましい。この手段によれば、先端側部分と基端側部分とが別部材で構成されていることによって、両部分を相互に異なる熱伝導性を有する素材で構成できるなど、供給シリンダの構造として好適な熱的環境をより自由に実現できる。例えば、先端側部分を基端側部分よりも熱伝導性の良好な素材を用いて構成することにより、先端側

部分の温度の均一性や安定性を保ちつつ、基端側部分において材料投入部の温度上昇を抑制することができる。

【0015】本発明において、前記先端側部分と前記基端側部分とが前記空隙部の底部において嵌合するように構成されていることが好ましい。この手段によれば、両部分が空隙部の底部において相互に嵌合していることにより、両部分を容易に組み立てることが可能になる。

【0016】本発明において、前記材料投入部と前記空隙部との間に冷却手段が設けられていることが好ましい。この手段によれば、基端側部分における材料投入部と空隙部との間に冷却手段が設けられていることによって、材料投入部の温度上昇をさらに低減することができる。冷却手段としては、材料投入部の内部で流体を循環させたり、材料投入部の外周部に放熱用凹凸部を設けたり、材料投入部の外周部に放熱効果を高めるための表面処理を施したりしてもよく、またこの3者を併用してもよい。また、本発明において、前記空隙部に、気体を設けて断熱を行うことが好ましい。さらに、本発明において、前記冷却手段は、放熱用の凸凹部を有することが好ましい。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明に係る射出成形装置の実施形態について詳細に説明する。図1は、本実施形態の射出成形装置100の全体構成を示す概略構成図である。本実施形態は、プラスチック、金属などの各種の成形材料を供給するための材料供給部110と、金型140と、材料供給部110によって供給された成形材料を金型140へ向けて射出するための射出機構部120と、金型140を開閉駆動するための型締機構部130とから構成される。本実施形態では、型締機構部130は、矢印A方向からみて、材料供給部110及び射出機構部120と、平面的に重なって配置されているのが好ましい。また、型締機構部130は、矢印A方向からみて、材料供給部110及び射出機構部120の下方に、平面的に重なって配置されているのが好ましい。

【0018】材料供給部110には、プラスチックのペレットなどを投入するためのホッパ111と、成形材料を送り出すための供給スクリュウ112と、ホッパ111が接続され、供給スクリュウ112を包囲する供給シリンダ113と、供給スクリュウ112を回転させる従動プーリ114と、駆動ベルト115と、駆動ベルト115を介して従動プーリ114に回転的に連結された駆動プーリ116と、駆動プーリ116を回転させる駆動モータ117とが設けられている。供給シリンダ113の内部には、図示しない加熱ヒータなどの材料可塑化のための手段が内蔵されている。

【0019】射出機構部120には、射出シリンダ121と、射出シリンダ121によって軸線方向に出没駆動される射出プランジャ122と、射出プランジャ122

が動作する射出ブロック 123 と、射出プランジャ 122 の動作を検出する計量確認センサ 124 と、射出ブロック 123 に取り付けられた射出ノズル 125 とが設けられている。射出ブロック 123 には、上記材料供給部 110 の供給シリンダ 113 内部の材料供給路の放出口と連通する給材路 123a と、この給材路 123a に連通し、射出プランジャ 122 が摺動可能に構成されているとともに上記射出プランジャ 122 の上昇によって成形材料が引き込まれる柱状空間からなる材料計量室 123b が設けられている。材料計量室 123b は上記射出ノズル 125 に連通している。射出ノズル 125 は、金型 140 の上型 141 の材料導入部に装着される。

【0020】型締機構部 130 には、型駆動シリンダ 131 と、型駆動シリンダ 131 によって動作する型駆動カム 132 と、型駆動カム 132 によって上下に移動するとともに、金型 140 の下型 142 に取り付けられた下型取付部材 133 と、型締シリンダ 134 と、型締シリンダ 134 によって回動軸 135 とともに回動するように構成され、上記の型駆動カム 132 に当接した型締レバー 136 と、下型取付部材 133 を上下に移動させるための補助シリンダ 137 とが設けられている。型駆動シリンダ 131 は回動軸 131a を中心に回動可能に構成され、また、型駆動カム 132 に対して回動自在に連結された駆動軸 131b を出沒（すなわち、前進及び後退）させることができるように構成されている。また、型駆動カム 132 は型締レバー 136 に設けられた駆動案内面 136c に沿って摺動可能に構成されている。型締レバー 136 は、その支点部位である、回動軸 135 に嵌合固定されている嵌合孔 136a と、その駆動部位である、型締シリンダ 134 の駆動部 134a に対する係合部 136b との間に、加圧部位である、型駆動カム 132 に対する駆動案内面 136c が存在するように構成されている。したがって、型締レバー 136 は、型締シリンダ 134 の駆動部 134a の動作によって回動軸 135 を中心に回動し、型駆動カム 132 を上方へ加圧するようになっている。

【0021】本実施形態においては、駆動モータ 117 によって供給スクリュウ 112 が回転し、ホッパ 111 に成形材料（プラスチックや金属）のペレットを投入すると、供給スクリュウ 112 の螺旋溝によって成形材料が徐々に供給シリンダ 113 の材料供給路に沿って送られ、供給シリンダ 113 の内部にて加熱され、熔融するようになっている。熔融された成形材料は、供給スクリュウ 112 の回転によって所定の圧力で給材路 123a へ向けて加圧される。

【0022】図 3 は上記材料供給部 110 のより詳細な構造を射出機構部 120 とともに示す概略構成図である。本実施形態では、供給シリンダ 113 自体はシリンダ内の温度分布を安定させるために比較的熱伝導性の良好な鋼材その他の金属材料で構成され、その内部には、

図示水平方向に伸びる材料供給路が形成されている。また、供給シリンダ 113 の外周面中間部には外周から中心側に向けて掘り下げられた構造を持つ環状の空隙部 113a が形成されている。この空隙部 113a よりも基部側には上記ホッパ 111 が取り付けられ、上記材料供給路に開口する給材口（材料投入口） 113c が設けられているとともに、給材口 113c と空隙部 113a との間に冷却水等の各種冷媒を通すための冷却管 113b が内蔵されている。この冷却管は、図示しない冷媒供給装置若しくは冷媒循環装置に接続され、内部を冷媒が通過することによって、空隙部 113a と、給材口 113c との間のシリンダ部分を冷却するように構成される。

【0023】また、空隙部 113a よりも先端側には加熱ヒータ 113d が設けられている。この加熱ヒータ 113d は、供給スクリュウ 112 によって送られてくる成形材料を加熱し、徐々に溶解させるためのものである。加熱ヒータ 113d は、供給シリンダ 113 の軸線方向に伸びるように設けられ、供給シリンダ 113 の内部に配置された図示しない温度センサからの検出温度によって適宜に制御される。この場合、供給シリンダ 113 の軸線方向に複数の加熱ヒータが配置され、個々の加熱ヒータがそれぞれ独立して温度制御されることが好ましい。

【0024】図 4 は、上記の供給シリンダ 113 近傍の構造を示す拡大断面図である。上記のように空隙部 113a を有する供給シリンダ 113 の構造は種々考えられる。例えば、一体のシリンダ材の外周に、切削加工等によって環状の溝を形成してもよく、また、空隙部 113a の底部よりも内側部分を共通のシリンダ材で構成し、空隙部 113a の底部よりも外側の部分を空隙部 113a よりも先端側と基端側でそれぞれ別の部材として相互に取り付けてもよい。

【0025】本実施形態では、図 4 に示すように、空隙部 113a の先端側を第 1 シリンダ材 113A で構成し、空隙部 113a の基端側を第 2 シリンダ材 113B で構成している。ここで、第 1 シリンダ材 113A と第 2 シリンダ材 113B とで素材を変えることによって、空隙部 113a の両側においてそれぞれに適した熱伝導性を持たせることができる。本実施形態では、第 1 シリンダ材 113A を第 2 シリンダ材 113B よりも熱伝導性の良好な素材で構成することによって、空隙部 113a よりも先端側の部分、すなわち加熱領域の温度の均一性及び安定性を高めるとともに、空隙部 113a よりも基端側の部分の温度上昇を抑制し、給材口 113c の近傍が過熱することのないようにしている。

【0026】第 1 シリンダ材 113A と第 2 シリンダ材 113B とは、空隙部 113a の内側（底部）にて接合されている。特に、本実施形態では、第 1 シリンダ材 113A と第 2 シリンダ材 113B とが相互に嵌合するように構成されているので、容易に組立を行うことができ



る。

【0027】次に、上記構成の射出成形装置の動作について図2及び図5を参照して説明する。図2は型開き状態と型締め状態の型締機構部130の様子を示す概略説明図であり、図5は、本実施形態の動作手順を示す概略フローチャートである。

【0028】まず、金型140が型開き状態にあるときには、型締機構部130は図2(a)に示す状態となっている。すなわち、下型142が下方に位置して金型140が型開き状態にある場合には、図2(a)に示すように、型駆動シリンダ131の駆動軸131bが引き込まれ（すなわち、後退し）ており、型駆動カム132が斜め姿勢となっている。

【0029】型締機構部130において、上記の型開き状態から金型140を型締め状態とするには、まず、下型142に取付部材137aを介して取り付けられた補助シリンダ137が稼動して下型142を上方へ引き上げるとともに、型駆動シリンダ131が稼動して駆動軸131bを前進させ、型駆動カム132を駆動案内面136cに沿って摺動させながら回転させ、下方から下型142を押し上げる。そして、型駆動カム132は駆動案内面136cの形状によってそれ以上回転しない姿勢で位置決めされる。このように型駆動カム132が型駆動レバー136に対して位置決めされた状態では、通常、金型140は既に閉鎖状態になっている。

【0030】その後、型締シリンダ134が稼動して駆動部134aを引き込み、型駆動レバー136を回転軸135の軸線を中心として反時計回りに回転させようとするので、型締レバー136によって型駆動カム132が上方へ加圧され、金型140に所定の型締め力を及ぼすことができる。

【0031】上記のようにして、金型140を型締め状態にすると、射出プランジャ122は射出シリンダ121によって所定量の成形材料が導入されている材料計量室123b内に突き出し、材料計量室123b内の成形材料を押し出し、射出ノズル125から成形材料を金型140内に射出する。

【0032】一方、上記の射出動作と並行して、或いは、射出後に、材料供給部110においては、供給スクリュウ112が回転を開始する。そして、上記の射出動作の後において、スクリュウにより前方へ押し出された溶融樹脂の圧力で射出プランジャ122が押し上げられる。この時射出シリンダ121は、材料計量室123b内の溶融樹脂のガスを抜き、溶融樹脂の密度を高くする為に、下方に若干の力がかかるように上方下方から同時に圧力をかけている。射出プランジャ122の基部には射出プランジャ122とともに移動する被検出部材が取り付けられており、この被検出部材の位置を計量確認センサ124が検出することによって、図示しない制御装置により、所定量の成形材料が材料計量室123b内に

導入された時点で供給スクリュウ112停止及び射出シリンダの加圧停止が行われる。

【0033】次に、上記のようにして成形材料が注入された金型140の内部の成形材料が固化すると、最初に型締シリンダ134が型締レバー136を解放し、型駆動カム132に対する加圧力が解除され、その後、型駆動シリンダ131が動作して型駆動カム132を後退させ、下型取付部材133を解放し、その後、補助シリンダ137が稼動して下型142を下降させ、金型140が型開きされる。

【0034】上記のように、型締シリンダ134による型締レバー136の加圧力を及ぼす前に、或いは、加圧力を解除した後に、型駆動カム132を動作させることによって、型駆動カム132と、駆動案内面136cとの摺動面同士の磨耗その他の損傷を低減することができる。

【0035】ここで、上記の型締シリンダ134が動作してから、型駆動シリンダ131が動作するまでの時間を図示しないタイマによって計時し、型締シリンダ134が型駆動カム132を完全に解放してから型駆動シリンダ131を動作させるようにすることが好ましい。このようにすると、型駆動シリンダ131による型駆動カム132の動作は、より確実に型締シリンダ134からの加圧力のない状態で行われる。

【0036】最後に、金型140から成形品が取り出され、さらに、再び、上記のように型締め動作が行われる。以降、上述のようにして成形動作が繰り返し行われる。

【0037】以上説明したように、本実施形態では、供給シリンダ113の加熱ヒータ113dによる加熱領域と、給材口113cが形成された材料投入部との間に空隙部113aを設けているので、加熱領域の温度分布を悪化させることなく、材料投入部の過熱を防止することができるため、ペレットなどの成形材料が溶融して材料投入が不可能になるなどの不具合を防止しつつ、安定した成形材料の可塑化処理を行うことができる。

【0038】また、空隙部113aの両側部分を第1シリンダ材113Aと第2シリンダ材113Bとでそれぞれ構成していることによって、空隙部113aの先端側にある加熱ヒータ113dによる加熱領域と、空隙部113aの基端側にある給材口113cの近傍とに必要なそれぞれの温度環境に合わせて、両シリンダ材の素材を選定することができるので、より良好な材料供給特性を実現できる。

【0039】本実施形態では、上記空隙部113aの深さ（供給シリンダ113の外周面から空隙部113aの底部までの距離）dと、空隙部113aにより供給シリンダ113の軸線方向に形成される隙間gとを大きくするほど断熱性を高くすることができる。しかし、深さdと隙間gが大きくなると供給シリンダ113の剛性が低

下する。したがって、供給シリンダ113の外径をOD、供給シリンダ113の内径（材料供給路の内径）をIDとすると、深さdは、 $1/6 \cdot (OD-ID)$ 以上、 $1/3 \cdot (OD-ID)$ 以下であることが好ましく、隙間gは、 $1/5 \cdot (OD-ID-d)$ 以上、 $6/5 \cdot (OD-ID-d)$ 以下であることが好ましい。上記範囲を上回ると供給シリンダ113の剛性が確保しにくくなり、上記範囲を下回ると断熱効果が小さくなる。ここで、供給シリンダにおいては、上記空隙部の両側部分をそれぞれ図示しないフレーム等の支持部材などに支持させるようにして設置することが、空隙部113aの底部の破損を防止する上で好ましい。

【0040】本実施形態の場合、装置全体を小型化するために、材料供給部110の供給シリンダ113を短縮し、供給スクリュウ112として、 $L/D$ （供給スクリュウ有効長さ/供給スクリュウ直径）=10のものを使用した。本実施形態では加熱領域の温度の均一性及び安定性が優れているため、材料供給部110の材料供給方向の長さを上記のように短縮しても、成形品の品位の低下やばらつきが生ずることはなく、成形品を安定して製造することが可能であった。上記 $L/D$ としては8~15の範囲内であることが好ましい。この範囲よりも $L/D$ が下回ると、材料を均一に熔融させたり、熔融材料の温度のばらつきを低減したりすることが困難になり、成形品位が低下する。上記範囲よりも $L/D$ が上回ると、材料供給部110の長さが長くなって装置が大型化するとともに、加熱された成形材料の滞留時間が長くなり、やはり成形品位に影響を及ぼす。

【0041】なお、本発明の射出成形装置は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。空隙部113aの断熱効果を高めるために、以下の方策をこうしてもよい。

1) 例えば、上記実施形態では、上記実施形態では供給シリンダ113の外周から掘り下げられた空隙部113aがそのまま周囲に露出しているが、空隙部113aの内部に適宜の断熱材を挿入しても構わない。

2) さらに、空隙部113aに、気体を設けて断熱が行われていてもよい。気体としては、空気や窒素・アルゴンなどの不活性ガス等を用いるのが好ましく、空気を用いることが、入手性・コストの観点から最も好ましい。また、大気圧より減圧された真空状態で断熱されていてもよい。また、第2シリンダ材113Bの冷却（放熱）効果を高めるために、以下の方策をこうしてもよい。

3) 第2シリンダ材113Bの外周には、放熱用の凹凸部113eを設けるのが好ましい。凹凸部113eは、複数の凹凸からなることがより好ましく、凹凸部113eの形状は、環状溝でもよいし、螺旋状・旋回状の溝でもよいし、袋状の穴でもよい。凹凸の数が増えると外周の表面積がおおきくなるので、冷却（放熱）効果がより

大きくなる。

4) また、凹凸部113eには、第2シリンダ材113Bの表面の熱伝導率を向上させるために、表面処理を施してもよい。銀メッキや、銅メッキ、ダイヤモンドコーティングなどが好ましく、特にダイヤモンドは、最も熱伝導率が高いので、表面からの放熱効果が高まる。

5) 冷却手段としては、材料投入部の内部で流体を循環させたり、材料投入部の外周部に放熱用凹凸部を設けたりしてもよく、またこの両者を併用してもよい。そして、空隙部113aの断熱効果と第2シリンダ材113Bの放熱効果との相乗効果をより高めるために、上記1)~5)を適宜組み合わせてもよい。

【0042】本実施形態では、成形材料を溶解して供給するための材料供給部と、成形材料を成型型へ射出する射出機構部とを有し、型締機構部は、材料供給部及び射出機構部と、平面的に重なって配置されているので、射出成形機全体をコンパクトにでき、射出成形機を卓上型にすることも可能となった。これによって、射出成形機をハンドキャリーすることも可能となって、携帯用機器（腕時計、携帯電話、プリンタなど）のプラスチック部品の修理交換などにおいて、量販店などで、射出成形を行えるようになったので、アフターサービスを向上させることができる。すなわち、従来は、射出成形機が大きすぎて地面に固定されていたので持ち歩くことができないため、専門の成形工場に逐一発注するしか方法がなかったが、卓上型にできたことによって、その必要がなくなり修理日程が短縮できるようになった。さらに、携帯用機器（腕時計、携帯電話、プリンタなど）の組立ラインの中に射出成形機を配列して、部品供給と組立を一貫工程とすることが可能となり、部品の一時保管スペースなどを排除することも可能となった。また、本実施形態では、型締機構部は、材料供給部及び射出機構部の下方に配置されているので、成形材料の補充作業がやりやすくなって成形作業性も向上する。なお、本発明の射出成形装置は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記実施形態では、型駆動カム132と型締レバー136とが直接接触し、相互に案内され、加圧されるように構成されているが、両者の関係を間接的に構成し、加圧力を伝達することができるとともに案内支持を行うことができる別の部材を両者の間に設けても構わない。また、型駆動カム132と型締レバー136のいずれか少なくとも一方を複数の部材の組立体で構成してもよい。また、本実施形態では、材料供給部110の構造として、射出機構部120を供給シリンダの外側に設けたスクリュウプリプラ方式を用いている。これは、供給シリンダへの負荷を低減する上で有効であり、本実施形態のように空隙部を有する供給シリンダの場合、シリンダへの負荷が少ないことから空隙部の深さや隙間を大きくとることができる点で

有利である。しかし本発明としては、上記方式に限らず、供給シリンダ内の供給スクリュウに回転とともに前進後退動作（軸線方向への移動動作）を行わせるインラインスクリュウ方式など、他の方式を備えたものであっても構わない。

#### 【0043】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、供給シリンダにおける材料投入部と加熱手段との間に空隙部を設けたことにより、加熱手段によって発生する熱が空隙部によって遮られるために材料投入部の過熱が防止されるとともに、空隙部の近傍には大きな温度勾配が生ずる一方、空隙部から見て材料放出部側の温度勾配は緩和されるので、材料放出部から放出される成形材料の温度を安定させ、成形品の品位の向上及び安定化を図ることができるとともに、加熱領域における材料供給方向の長さを短縮することができるので、装置を小型化することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る射出成形装置の実施形態の全体構成を示す概略構成図である。

【図2】同実施形態の型締機構部における、金型が型開き状態にあるときの様子を示す部分構成図（a）及び金型が型締め状態にあるときの様子を示す部分構成図（b）である。

【図3】同実施形態における材料供給部及び射出機構部のより具体的な構造を示す概略構成図である。

【図4】同実施形態における材料供給部の拡大断面図である。

【図5】同実施形態における動作手順を示す概略フローチャートである。

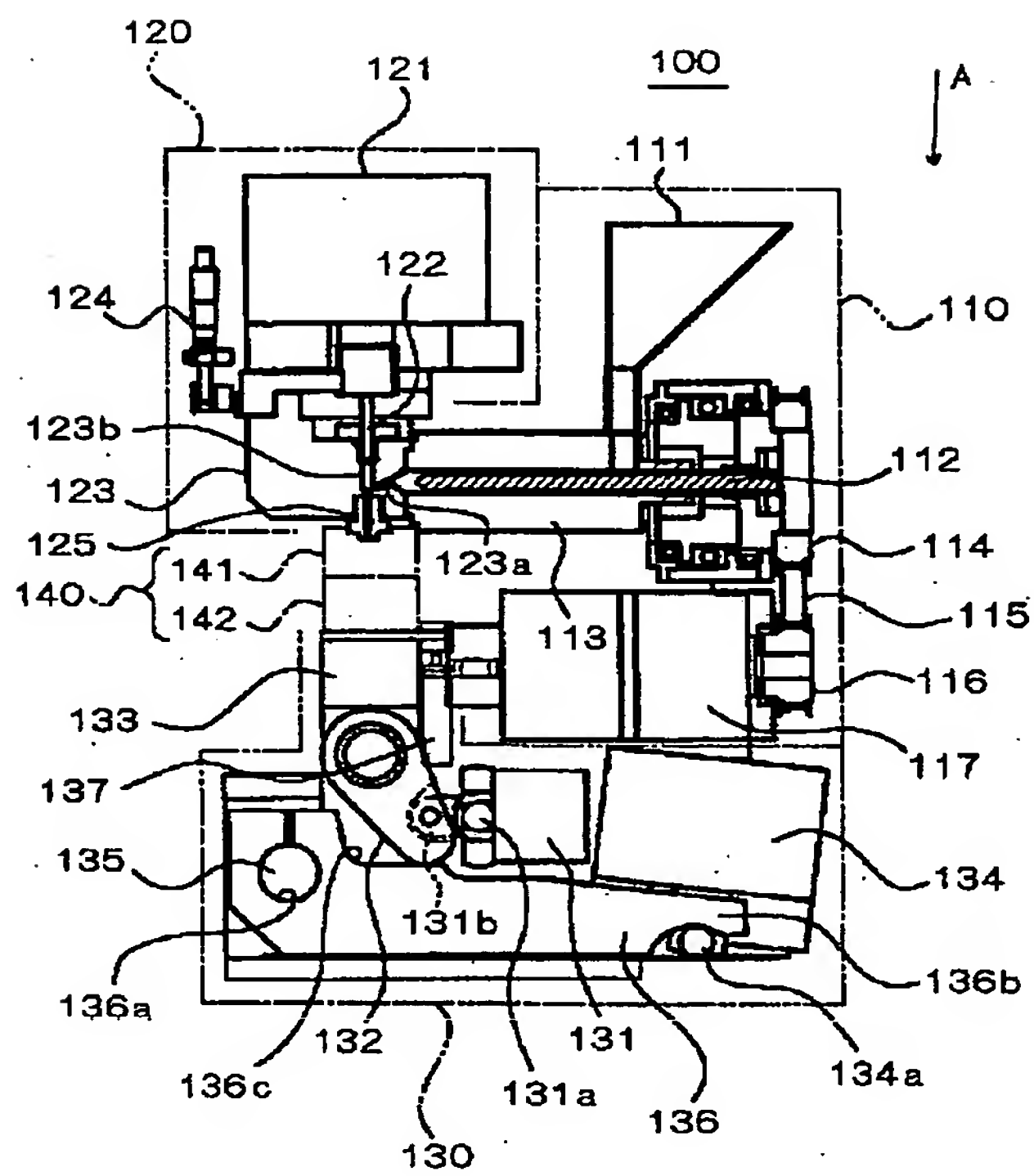
#### 【符号の説明】

100 射出成形装置

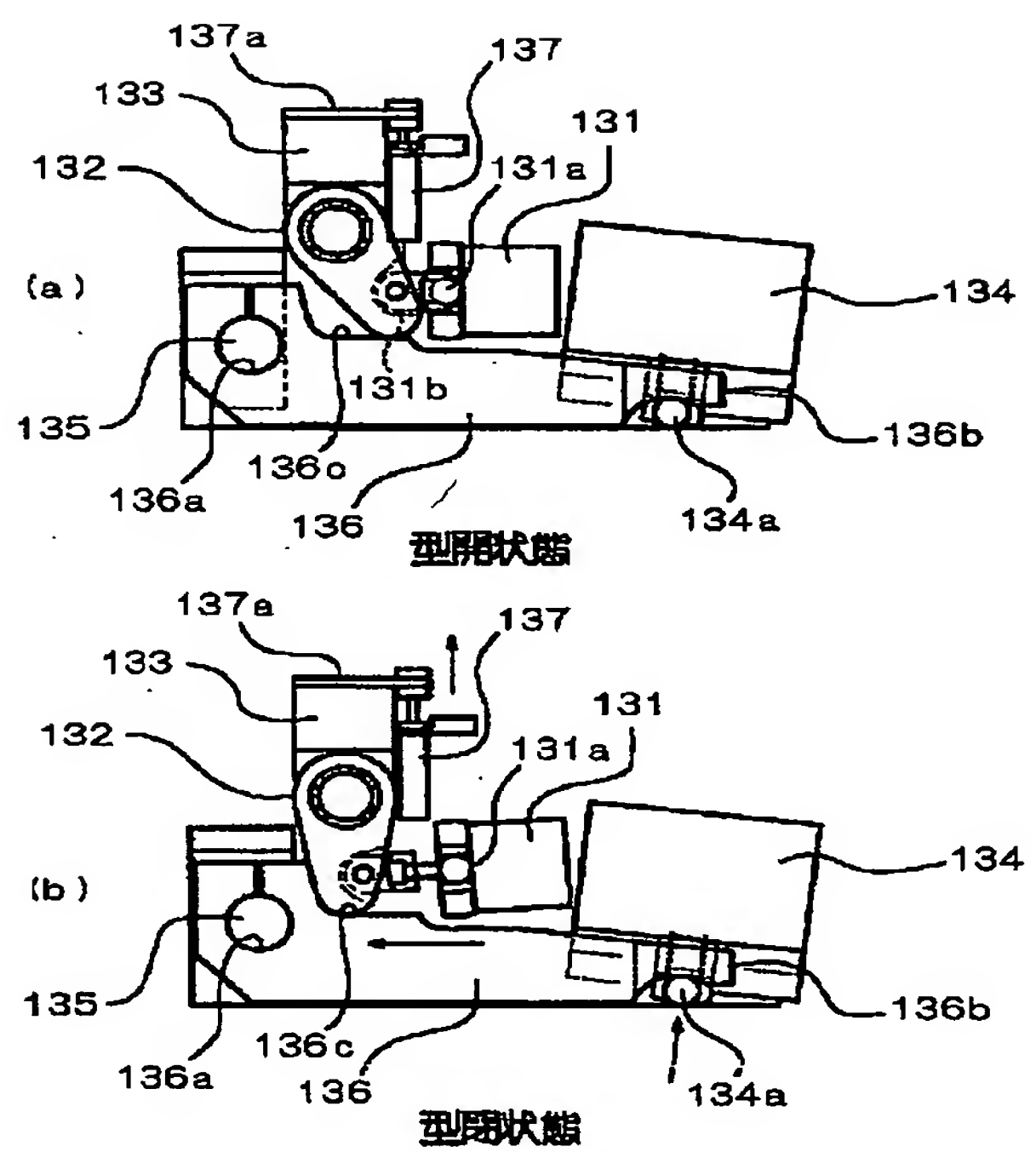
110 材料供給部  
 111 ホッパ  
 112 供給スクリュウ  
 113 供給シリンダ  
 113a 空隙部  
 113b 冷却管  
 113c 給材口  
 113d 加熱ヒータ  
 113e 凹凸部  
 10 113A 第1シリンダ材  
 113B 第2シリンダ材  
 117 駆動モータ  
 120 射出機構部  
 121 射出シリンダ  
 122 射出プランジャ  
 123 射出ブロック  
 123a 給材路  
 123b 材料計量室  
 124 計量確認センサ  
 20 125 射出ノズル  
 130 型締機構部  
 131 型駆動シリンダ  
 132 型駆動カム  
 133 下型取付部材  
 134 型締シリンダ  
 135 回動軸  
 136 型締レバー  
 136a 駆動案内面  
 137 補助シリンダ  
 30 140 金型  
 141 上型  
 142 下型



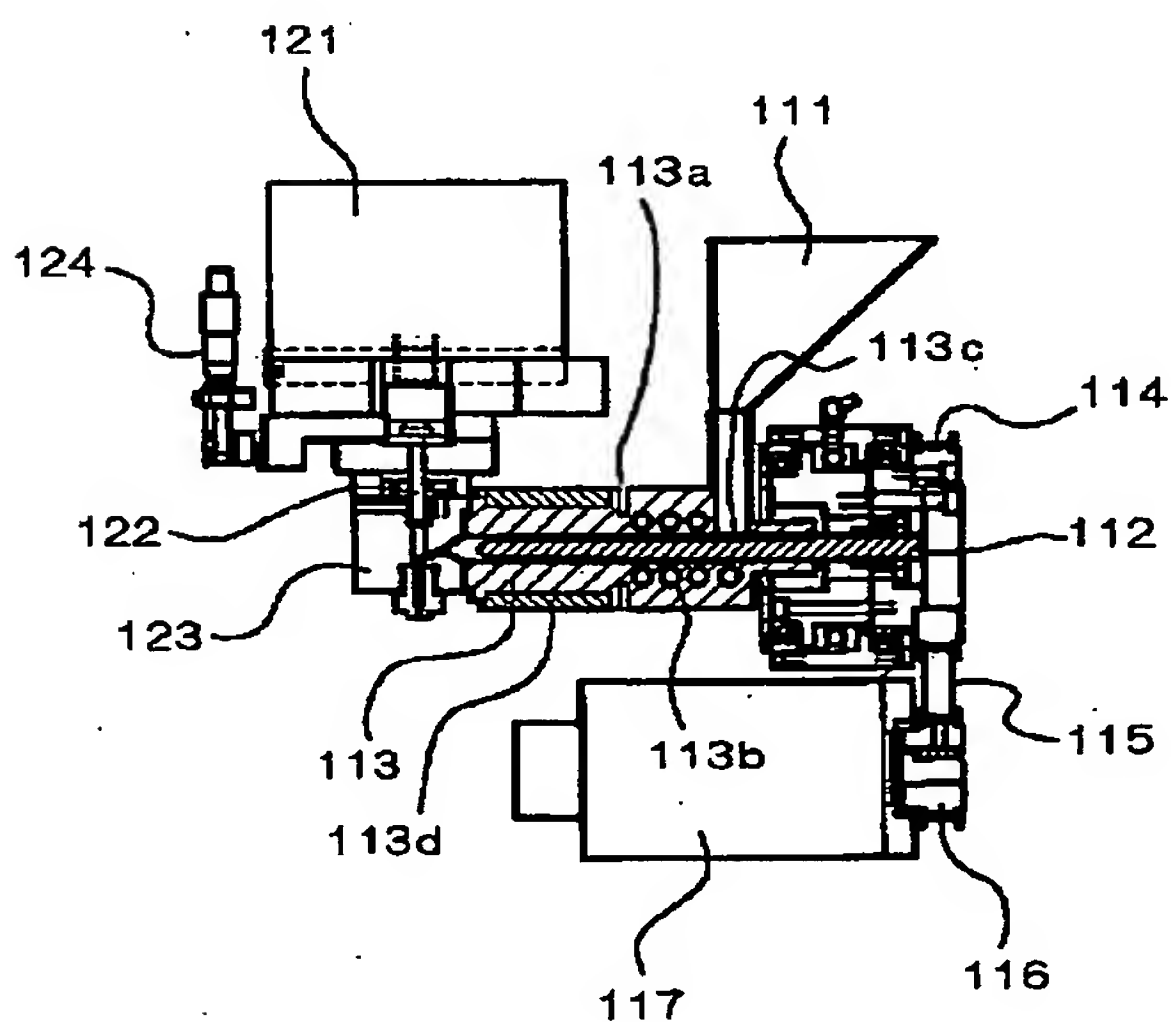
【図1】



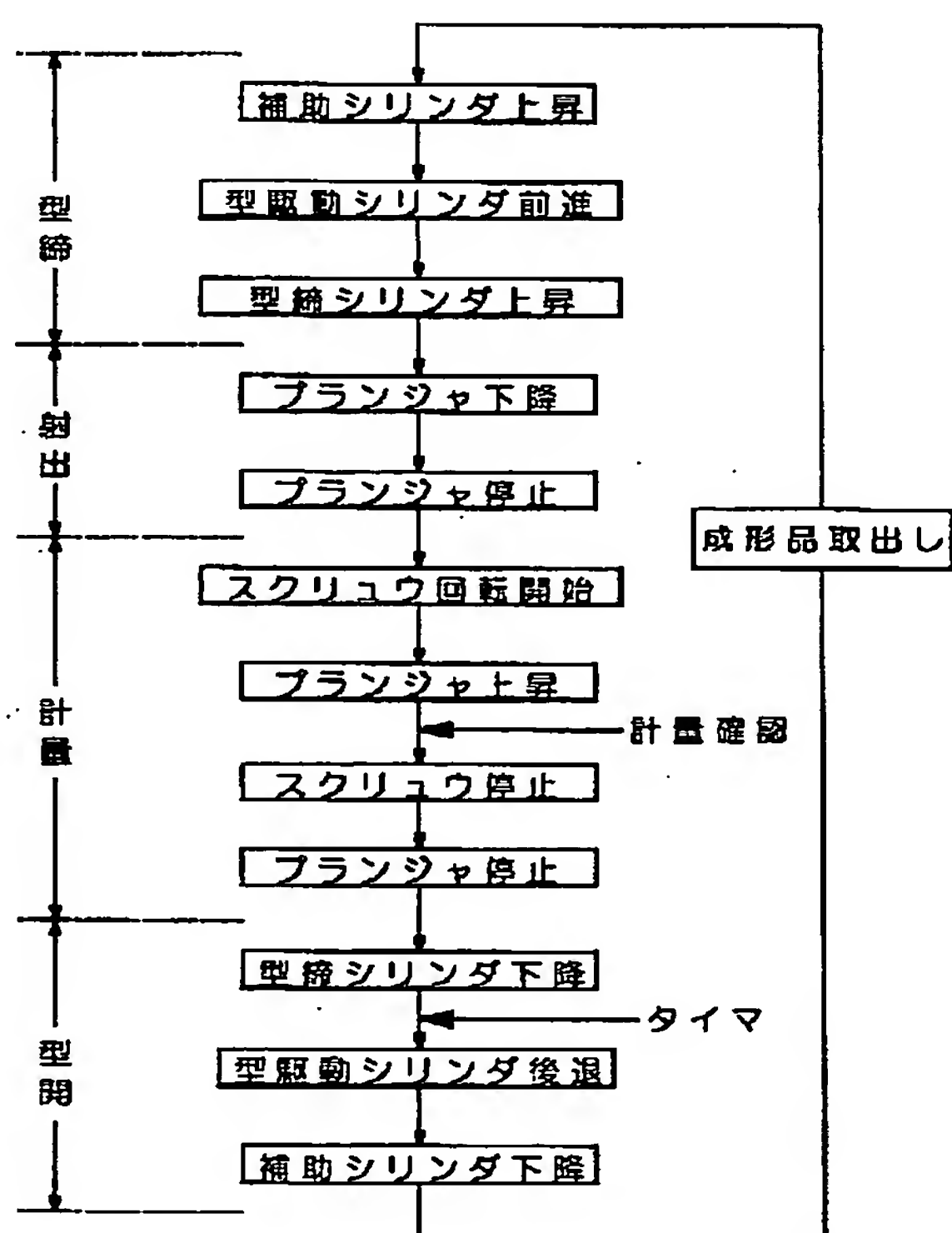
【図2】



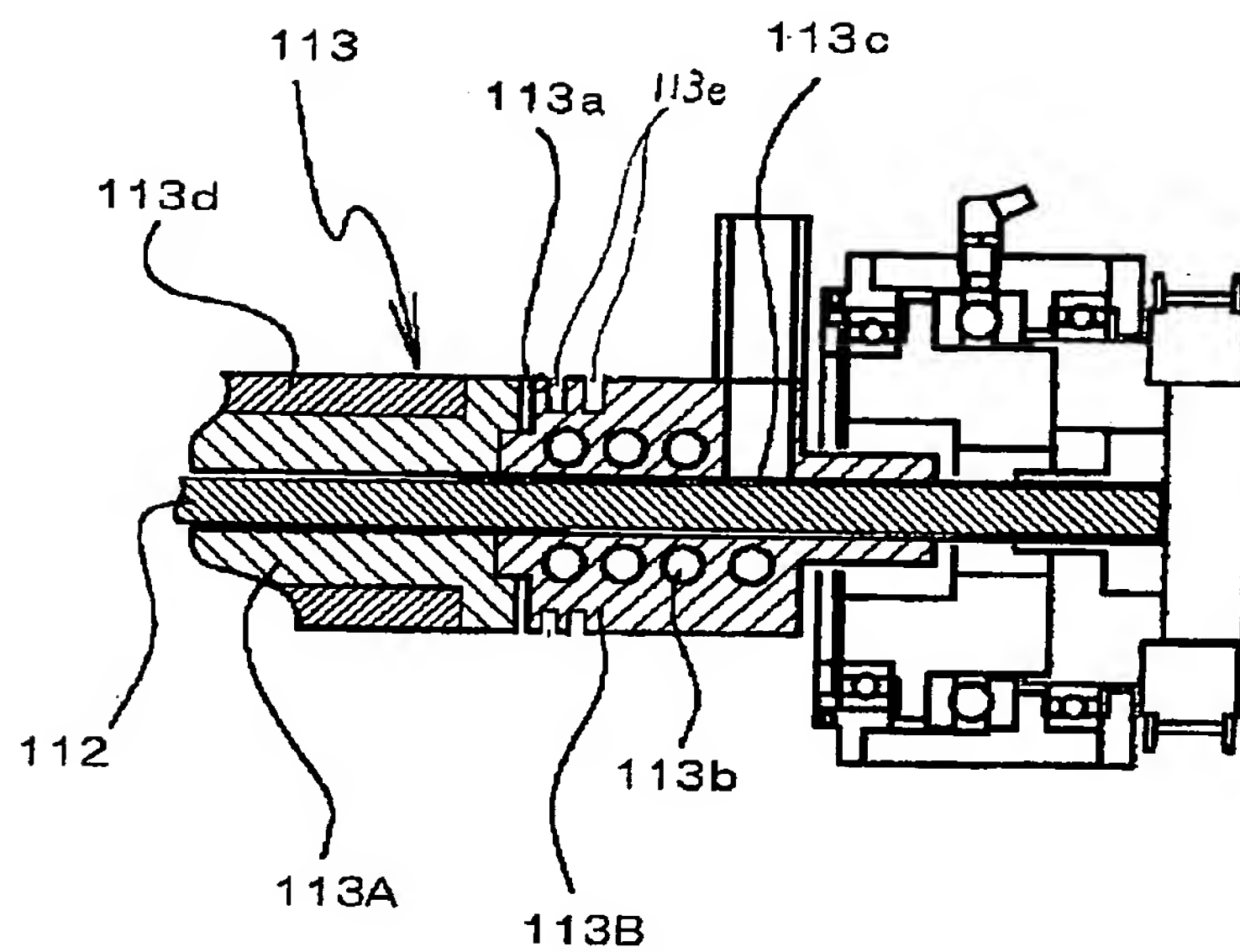
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 良一  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 北澤 保幸  
長野県松本市神林1490-4 有限会社ジャ  
スティ内  
Fターム(参考) 4F206 JA07 JD03 JF01 JL02 JN43  
JQ41 JQ46 JQ48